



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

Veröffentlichungsnummer:

**0 271 681
A2**

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

Anmeldenummer: 87115819.2

Int. Cl.4: E04B 1/84, G10K 11/16

Anmeldetag: 28.10.87

Priorität: 19.12.86 DE 3643480

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
22.06.88 Patentblatt 88/25

Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH FR LI NL

Anmelder: Pape, Hans
Bernhard-Stade-Weg 9
D-4600 Dortmund 50(DE)

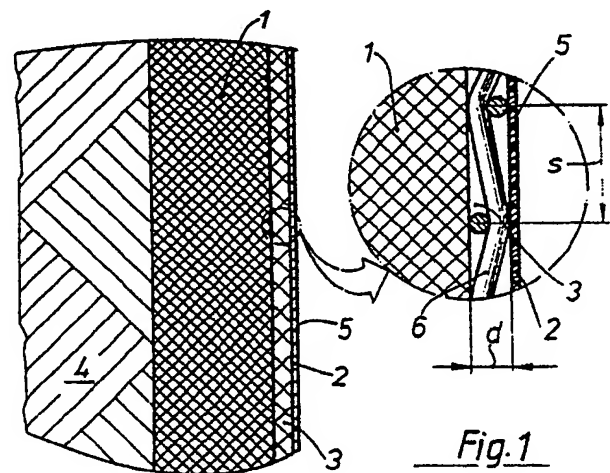
Anmelder: Bauer, Eugen
Grenzweg 43
D-4600 Dortmund 30(DE)

Erfinder: Pape, Hans, Prof. Dr.-Ing.
Bernhard-Stade-Weg 9
D-4600 Dortmund 50(DE)
Erfinder: Bauer, Eugen, Ing.
Grenzweg 43
D-4600 Dortmund 30(DE)
Erfinder: Bauer, Achim, Dipl.-Ing.
Grenzweg 43
D-4600 Dortmund 30(DE)

Vertreter: Andrejewski, Walter et al
Theaterplatz 3 Postfach 100254
D-4300 Essen 1(DE)

Schallabsorbierende Wand- oder Deckenverkleidung.

Die Erfindung betrifft eine schallabsorbierende Wand- oder Deckenverkleidung mit poröser Schallschluckschicht und schalldurchlässiger Abdeckung. Erfindungsgemäß ist die Abdeckung eine luftdurchlässige poröse Tapetenbahn mit einem Flächengewicht von vorzugsweise mehr als 50 g/m², welche einen Strömungswiderstand von 10 bis 1500 Ns/m³ aufweist. Zwischen der Schallschluckschicht und der Tapetenbahn ist fernerhin ein Abstandshalter angeordnet.



EP 0 271 681 A2

Schallabsorbierende Wand-oder Deckenverkleidung

Die Erfindung bezieht sich gattungsgemäß auf eine schallabsorbierende Wand-oder Deckenverkleidung mit poröser Schallschluckschicht und -schalldurchlässiger Abdeckung. - Schallabsorbierende Wand-oder Deckenverkleidungen werden dort eingesetzt, wo eine Nachhallregulierung zur Verbesserung der Hörsamkeit oder zur Minderung von Störschall benötigt wird. Die poröse Schallschluckschicht der schallabsorbierenden Wand-oder Deckenverkleidung ist vielfach direkt auf der -schallharten Fläche aufgeklebt. Vorzugsweise sollte die poröse Schallschluckschicht jedoch auf einem Lattenrost verlegt und ein Luftpolster von einigen Zentimetern zwischen der schallharten Fläche und der schallabsorbierenden Wand-oder Deckenverkleidung vorgesehen werden, da eine solche Maßnahme die Absorption bei tiefen Frequenzen verbessert.

Poröse Schallschluckschichten haben im allgemeinen eine weiche, mechanische leicht verletzbare sowie optisch nicht ansprechende Oberfläche. Die Behandlung der porösen Oberfläche mit Farbenstrichen ist nachteilig, da eine solche Behandlung zu einer erheblichen Beeinträchtigung der Absorptionsfähigkeit der Schallschluckschicht führt. Es ist auch bekannt, daß frei aufgespannte Folien mit geringem Flächengewicht ausreichende Schalldurchlässigkeit besitzen und die Absorptionsfähigkeit einer schallabsorbierenden Wand-oder Deckenverkleidung nicht nachhaltig beeinträchtigen. Die frei aufgespannte Folie wirkt als Membran. Sie darf nicht durch Berührung mit anderen Materialien in ihren durch den auftretenden Schall erzeugten Membranschwingungen behindert oder bedämpft werden. Das Flächengewicht einer solchen Membran sollte 30 g/m² nicht überschreiten. Mit zunehmendem Flächengewicht tritt eine erhebliche Verschlechterung des Schallabsorptionsgrades der Wand-oder Deckenverkleidung bei mittleren und hohen Frequenzen auf. Wenn das Flächengewicht der Folie g/m² überschreitet, ist die abschirmende Wirkung der Folie so groß, daß im gesamten Hörfrequenzbereich erheblicher und teilweise auch vollständiger Verlust der Schallabsorptionswirkung eintritt. Die geringe mechanische Widerstandsfähigkeit dünner Folien, die Empfindlichkeit bei der technischen Verarbeitung und insbesondere die Notwendigkeit, daß die Folie frei schwingend vor der schallschluckenden Verkleidung aufgespannt werden muß, sind so große Nachteile, daß die praktische Anwendung nahezu ausgeschlossen ist. Bei der aus der Praxis bekannten schallabsorbierenden Wand-oder Deckenverkleidung ist die poröse Schallschluckschicht daher durch eine perforierte Abdeckung geschützt.

Die bekannten perforierten Abdeckungen bestehen aus Metallblechen, Holzfasernhartplatten oder Gipskartonlochplatten. Im höheren Frequenzbereich tritt aufgrund dieser Abdeckungen eine Verminderung der Schallabsorption der Wand-oder Deckenverkleidung auf. Zunehmend als Nachteil wird auch empfunden, daß die architektonischen Gestaltungsmöglichkeiten sowohl durch die zwangsläufig sich ergebenden Fugenteilungen als auch durch das Lochbild der Abdeckplatten stark eingeschränkt sind. Insbesondere stören Flimmererscheinungen beim Betrachten der Lochreihen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine schallabsorbierende Wand-oder Deckenverkleidung anzugeben, die ohne Beeinträchtigung des Schallschluckvermögens der porösen Schallschluckschicht eine architektonische Raumgestaltung ohne störende Zwänge zuläßt.

Zur Lösung dieser Aufgabe lehrt die Erfindung, daß die Abdeckung eine luftdurchlässig poröse Tapetenbahn mit einem Flächengewicht von vorzugsweise mehr als 50 g/m² ist, wobei die Tapetenbahn einen Strömungswiderstand von 10 bis 1500 N/m³ aufweist, und daß zwischen der Schallschluckschicht und der Tapetenbahn ein Abstandshalter angeordnet ist. Die Tapetenbahn wird auf den Abstandshalter mit üblichen Klebstoffen aufgeklebt. Der Abstandshalter trägt an seiner Oberseite den Klebstoff. Er hat zwei wichtige Funktionen. Er wirkt einerseits als Haftvermittler und verhindert andererseits, daß sich zwischen der Tapetenbahn und der Oberfläche der porösen Schallschluckschicht eine luft- und schalldurchlässige Klebstoffschicht bildet. In Verbindung mit dem durch den Abstandshalter definierten Spalt sind überraschenderweise Tapetenbahnen mit hohem Flächengewicht einsetzbar, die sich naturgemäß durch eine gute mechanische Windfestigkeit auszeichnen. Das Flächengewicht dieser Tapetenbahnen kann ohne Beeinträchtigung der -schallabsorbierenden Wirkung der Wand-oder Deckenverkleidung ohne weiteres 500 g/m² betragen. Erfindungsgemäß sind die Tapetenbahnen luftdurchlässig porös ausgebildet. Sie weisen jedoch einen beachtlichen Strömungswiderstand auf und bieten ausreichenden Schutz für die poröse Schallschluckschicht gegen Staub und Feuchtigkeit. Überraschend ist auch, daß die Wirksamkeit der Wand-oder Deckenverkleidung dadurch nicht beeinträchtigt wird, daß die Tapetenbahnen auf dem Abstandshalter aufgeklebt sind, wobei die Klebstellen einen geringen Abstand von wenigen Millimetern zueinander aufweisen.

Der Abstandshalter kann auf verschiedene Weise ausgeführt sein. Eine Ausführung sieht vor, daß

der Abstandshalter ein weitmaschiges Gewebe ist. Der Klebstoff ist in bekannter Weise, beispielsweise durch Rollen, auf das Gewebe auftragbar. Die Maschenweite und die Gewebestärke ist dabei so eingerichtet, daß überschüssiger Klebstoff die porösen Oberflächen der Schallschluckschicht und der Tapetenbahn nicht blockiert und nicht luftundurchlässig macht. Andererseits ist die Geometrie so einzurichten, daß die Tapetenbahn gleichmäßig auf der Unterlage aufliegt. Die geeignete Geometrie ist abhängig von dem Material der Tapetenbahn. Eine Maschenweite von mindestens 1 mm sowie eine Gewebestärke von 0,8 mm hat sich als zweckmäßig erwiesen. Eine andere Ausführung der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, daß der Abstandshalter als Gitter oder Lochbahn ausgebildet ist, und daß die Gitter-oder Lochbahn Durchbrüche aufweist, deren freier Querschnitt jeweils 10 mm² beträgt. Die Gitter-oder Lochbahn kann als ebene Materialbahn oder auch als gewellte Materialbahn ausgebildet sein. Das Material ist zweckmäßigerweise Pappe oder Kunststoff. Im Rahmen der Erfindung sind weitere Ausgestaltungen des Abstandshalters möglich. So kann der Abstandshalter beispielsweise aus streifenförmigem oder leistenförmigem Material bestehen. Fernerhin liegt es im Rahmen der Erfindung, daß die Gitter-oder Lochbahn bzw. das streifen- oder leistenförmige Material eine selbstklebende oder durch Bestreichen mit Wasser klebefähig werdende Oberfläche aufweist. Insbesondere dann, wenn die Tapetenbahn aus einem sehr dünnen Material besteht, empfiehlt die Erfindung, auf der Unterseite der Tapetenbahn eine mit Durchtrittsöffnungen versehene Bahn aus gewelltem Material, vorzugsweise eine Bahn aus Wellpappe, anzuordnen, die ihrerseits auf dem Abstandshalter aufliegt. In weiterer Ausgestaltung lehrt die Erfindung, daß auf zur Tapetenbahn abgewandten Seite der mit Durchtrittsöffnungen versehenen Bahn aus gewelltem Material eine ebene und mit Bohrungen versehene Materialbahn angeordnet ist. Überraschenderweise können die Durchtrittsöffnungen des gewellten Materials und die Lochung der ebenen Materialbahn so eingerichtet werden, daß zusätzlich Resonanzeffekte erzeugt werden, bei deren Eigenfrequenz erhöhte Schallabsorption eintritt. Im Ergebnis ergibt sich eine sowohl unter schalltechnischem Gesichtspunkt als auch in festigkeitsmäßiger Hinsicht sehr vorteilhafte Anordnung.

Zur Abdeckung sind alle gebräuchlichen Arten von Tapeten einsetzbar. Im Rahmen der Erfindung liegt es, Bahnen aus luftdurchlässigem Material, beispielsweise Vliese mit kalanderter Oberfläche, einzusetzen. Vorzugsweise werden jedoch Tapetenbahnen konventioneller Machart, also Papiertapeten, Textiltapeten, Prägetapeten auf Basis von Kunststoffmaterialien oder Metalltapeten, einge-

setzt, die von Hause aus luftundurchlässig sind. Für den Fall, daß die Tapetenbahn aus einem luftundurchlässigen Material bestehen, lehrt die Erfindung, daß die Tapetenbahn nadelfeine Luftdurchtrittsöffnungen aufweist. Anzahl und Geometrie sind dabei so gewählt, daß sich der erfindungsgemäße Strömungswiderstand einstellt. Überraschenderweise wirken erfindungsgemäß mit nadelfinen Luftdurchtrittsöffnungen versehene Tapetenbahnen nicht als Schallreflektoren, wie z. B. starre Abdeckplatten oder Farbanstriche. Die Luftdurchtrittsöffnungen können ohne Beeinträchtigung der Schallabsorption so klein gehalten werden, daß sie optisch nicht auffallen. Die Form der Luftdurchtrittsöffnungen ist dabei beliebig. Sie können schlitzförmig ausgebildet sein. Nach bevorzugter Ausführungsform der Erfindung sind die Luftdurchtrittsöffnungen lochförmig ausgestaltet und weisen einen Lochdurchmesser von 0,2 bis 2 mm auf. Unter Berücksichtigung des erfindungsgemäß einzustellenden Strömungswiderstandes wird die Perforierung einen Lochflächenanteil von etwa 0,5 bis 4% aufweisen. Der Abstand zwischen den einzelnen Mittelpunkten der Luftdurchtrittsöffnungen sollte 1 bis 4 mm betragen.

Als poröse Schallschluckschicht sind alle gebräuchlichen schalldämmenden Materialien einsetzbar. Dies umfaßt sowohl weiche Fasermatten aus anorganischen Materialien als auch gepreßte, bindemittelhaltige Faserplatten, beispielsweise Holzfaserplatten. Vorzugsweise ist die poröse Schallschluckschicht jedoch als weiche Fasermatte, insbesondere aus Glas-oder Mineralwolle, ausgebildet. Im anderen Fall, daß eine Bindemittel enthaltende gepreßte Faserplatte eingesetzt werden soll, empfiehlt die Erfindung, daß die poröse Schallschluckschicht schallabsorbierende Ausnehmungen aufweist, die vorzugsweise als Sacklöcher oder Rillen ausgebildet sind.

Ein wesentlicher Vorteil der Erfindung besteht in der freien Gestaltungsmöglichkeit der schallabsorbierenden Wand-oder Deckenverkleidung, und zwar in bezug auf die Oberfläche, insbesondere wegen der unsichtbaren Überdeckung von Fugen und Ausgleich von sonstigen Unebenheiten oder Rauigkeiten sowie in bezug auf die Materialien sowie Farben und Formen der schalldurchlässigen Abdeckung. Es besteht fernerhin die Möglichkeit, durch Abziehen einer unansehnlich gewordenen Tapetenbahn und Aufbringen einer neuen Bahn eine vollständige Renovierung des betreffenden Raumes durch übliches Neutapezieren durchzuführen. Da die als schalldurchlässige Abdeckung einsetzbaren Tapetenbahnen fabrikmäßig vorgefertigt sind, ist die Reproduzierbarkeit der Schallabsorption sehr groß. Das Aufbringen der erfindungsgemäßen Tapetenbahnen auf die poröse Schallschluckschicht ist rasch und sauber

möglich. Eine besondere Verarbeitungstechnik mit speziellem Knowhow ist nicht erforderlich. Alle Arbeiten können von einem Handwerker der Sparte "Trockenbauer" ausgeführt werden.

Die erfindungsgemäße schallabsorbierende Wand-oder Deckenverkleidung zeichnet sich fernerhin dadurch aus, daß die schalldurchlässige Abdeckung nicht berührungslos über die poröse Schallschluckschicht gespannt werden muß, sondern daß sie vielmehr mit dem Untergrund fest verbunden werden kann, ohne daß durch die Behinderung der freien Schwingungsmöglichkeit der Tapetenbahn an den Klebestellen oder durch dämpfende Berührung mit dem Untergrund die schallabsorbierende Wirkung der Wand-oder Deckenverkleidung insgesamt beeinträchtigt wird.

Im folgenden wird die Erfindung anhand einer lediglich ein Ausführungsbeispiel darstellenden Zeichnung ausführlicher erläutert. Es zeigen in schematischer Darstellung

Fig. 1 den grundsätzlichen Aufbau des erfindungsgemäßen Gegenstandes,

Fig. 2 bis 5 weitere Ausführungsformen der Erfindung.

Die Erfindung betrifft eine schallabsorbierende Wand-oder Deckenverkleidung. Zum grundsätzlichen Aufbau gehört eine poröse Schallschluckschicht 1 sowie eine Abdeckung, die aus einer luftdurchlässig porösen Tapetenbahn 2 sowie einem zwischen der Schallschluckschicht 1 und der Tapetenbahn 2 angeordneten Abstandshalter 3 besteht. Die Tapetenbahn 2 hat ein Flächengewicht von mehr als 50 g/m². Im Ausführungsbeispiel ist die schallabsorbierende Wand-oder Deckenverkleidung unmittelbar an der schallharten Fläche 4 befestigt. Im Rahmen der Erfindung liegt es jedoch auch, die schallabsorbierende Wand-oder Deckenverkleidung auf einem Lattenrost mit Abstand zur schallharten Fläche anzuordnen. Die Tapetenbahn 2 weist nadelfeine Luftdurchtrittsöffnungen 5 auf, die lochförmig mit einem Durchmesser von 0,2 bis 2 mm ausgebildet sind. Der Strömungswiderstand der Tapetenbahn 2 liegt im Bereich von 10 bis 1500 Ns/m³. Bei der in Fig. 1 dargestellten Ausführung ist der Abstandshalter 3 als weitmaschiges Gewebe 6 mit einer Maschenweite s von mindestens 1 mm sowie einer Gewebestärke d von 0,8 mm ausgebildet. Die Tapetenbahn 2 ist auf den Abstandshalter 3 aufgeklebt, wobei der Abstandshalter 3 an der Oberseite den Klebstoff trägt. Der Abstandshalter 3 wirkt als Haftvermittler und verhindert, daß sich zwischen den porösen Oberflächen der Schallschluckschicht 1 und der Tapetenbahn 2 eine schall- und luftundurchlässige Klebstoffschicht ausbildet. Bei den in den Fig. 2 und 4 dargestellten Ausführungsformen besteht der Abstandshalter 3 aus einer gitterförmigen Materialbahn, also einer Gitter-oder Lochbahn 7. Sie weist Durchbrüche 8

auf, deren freier Querschnitt jeweils mindestens 10 mm² beträgt. Im Ausführungsbeispiel mögen die Durchbrüche 8 quadratisch ausgebildet sowie die Gitter-oder Lochbahn 7 aus Pappe oder Kunststoff bestehen. Im Rahmen der Erfindung liegt es, daß der Abstandshalter 3 eine selbstklebende oder durch Bestreichen mit Wasser klebefähig werdende Oberfläche aufweist. Als Tapetenbahn 2 sind alle gebräuchlichen Arten von Tapeten einsetzbar. Geeignet sind bei spielsweise Papiertapeten, Textiltapeten mit rückwärtiger Papierbeschichtung, Prägetapeten auf Basis von Kunststoffmaterialien oder Metallfolien. Bei Tapetenbahnen 2, die aus einem sehr dünnen Material bestehen, empfiehlt sich die Anordnung einer mit Durchtrittsöffnungen 9 versehenen Bahn 10 aus gewelltem Material 8 auf der Unterseite der Tapetenbahn 2 gemäß Fig. 3. Vorzugsweise wird eine Bahn 10 aus Wellpappe eingesetzt. Die Bahn 10 liegt ihrerseits auf dem Abstandshalter 3 auf. Es versteht sich, daß die Durchtrittsöffnungen 9 der Bahn 10 aus gewelltem Material so bemessen sind, daß die Bahn 10 nur einen geringen Strömungswiderstand bildet. Er sollte 10 bis 500 Ns/m³ nicht überschreiten. Bei der Ausführungsform gemäß Fig. 4 ist auf der mit Durchtrittsöffnungen 9 versehenen Bahn 10 aus gewelltem Material auf der zur Tapetenbahn 2 abgewandten Seite eine ebene und mit Bohrungen 11 versehene Materialbahn 12 angeordnet. Die Durchtrittsöffnungen 9 in der gewellten Bahn 10 und die Bohrungen 11 der ebenen Materialbahn 12 sind so eingerichtet, daß zusätzliche Resonanzeffekte erzeugt werden, bei deren Eigenfrequenz erhöhte Schallabsorption eintritt. Im Ergebnis ergibt sich eine in festigkeitsmäßiger sowie in schalltechnischer Hinsicht sehr vorteilhafte Ausbildung der Erfindung.

Bei den in den Fig. 1 bis 4 dargestellten Ausführungsformen der Erfindung ist die poröse Schallschluckschicht 1 eine weiche Fasermatte, insbesondere aus Glas-oder Mineralwolle mit einer mechanisch leicht verletzlichen Oberfläche. Die Fig. 5 zeigt demgegenüber eine Ausführung der Erfindung, bei der die poröse Schallschluckschicht 1 als Bindemittel enthaltende, gepreßte Faserplatte 13 ausgebildet ist. Bei der gepreßten Faserplatte 13 mag es sich um eine Holzfaserplatte oder auch um eine gepreßte Platte aus Glas-oder Mineralwolle handeln. Zur Verbesserung der Schallabsorption weist die gepreßte Faserplatte 13 eine Vielzahl von schallabsorbierenden Ausnehmungen 14 auf, die im Ausführungsbeispiel als Sacklöcher ausgebildet sein mögen. Ähnliche Ergebnisse erhält man jedoch auch mit rillenförmigen Ausnehmungen.

Ansprüche

1. Schallabsorbierende Wand-oder Deckenverkleidung mit poröser Schallschluckschicht und -schalldurchlässiger Abdeckung, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Abdeckung eine luftdurchlässig poröse Tapetenbahn (2) mit einem Flächengewicht von vorzugsweise mehr als 50 g/m² ist, wobei die Tapetenbahn (2) einen Strömungswiderstand von 10 bis 1500 Ns/m³ aufweist, und daß zwischen der Schallschluckschicht (1) und der Tapetenbahn (2) ein Abstandshalter (3) angeordnet ist.

2. Gegenstand nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Abstandshalter (3) ein weitmaschiges Gewebe ist.

3. Gegenstand nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Gewebe (6) eine Maschenweite (s) von mindestens 1 mm sowie eine Gewebestärke (d) von 0,8 mm aufweist.

4. Gegenstand nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Abstandshalter als Gitter-oder Lochbahn (7) ausgebildet ist, und daß die Gitter-oder Lochbahn (7) Durchbrüche (8) aufweist, deren freier Querschnitt jeweils mindestens 10 mm² beträgt.

5. Gegenstand nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß auf der Unterseite der Tapetenbahn (2) eine mit Durchtrittsöffnungen (9) versehene Bahn (10) aus gewelltem Material; vorzugsweise eine Bahn aus Wellpappe, angeordnet ist, die ihrerseits auf dem Abstandshalter (3) aufliegt.

6. Gegenstand nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß auf der zur Tapetenbahn (2) abgewandten Seite der Bahn (10) eine ebene und mit Bohrungen (11) versehene Materialbahn (12) angeordnet ist.

7. Gegenstand nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Tapetenbahn (2) nadelfeine Luftdurchtrittsöffnungen (5) aufweist.

8. Gegenstand nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Luftdurchtrittsöffnungen (5) lochförmig mit einem Lochdurchmesser von 0,2 bis 2 mm ausgebildet sind.

9. Gegenstand nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Luftdurchtrittsöffnungen (5) -schlitzförmig ausgebildet sind.

10. Gegenstand nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die poröse Schallschluckschicht (1) als weiche Fasermatte, insbesondere aus Glas-oder Mineralwolle, ausgebildet ist.

11. Gegenstand nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die poröse Schallschluckschicht (1) eine Bindemittel enthaltende gepreßte Faserplatte (13) ist und -

schallabsorbierende Ausnehmungen (14) aufweist, die vorzugsweise als Sacklöcher oder Rillen ausgebildet sind.

5

10

15

20

25

30

35

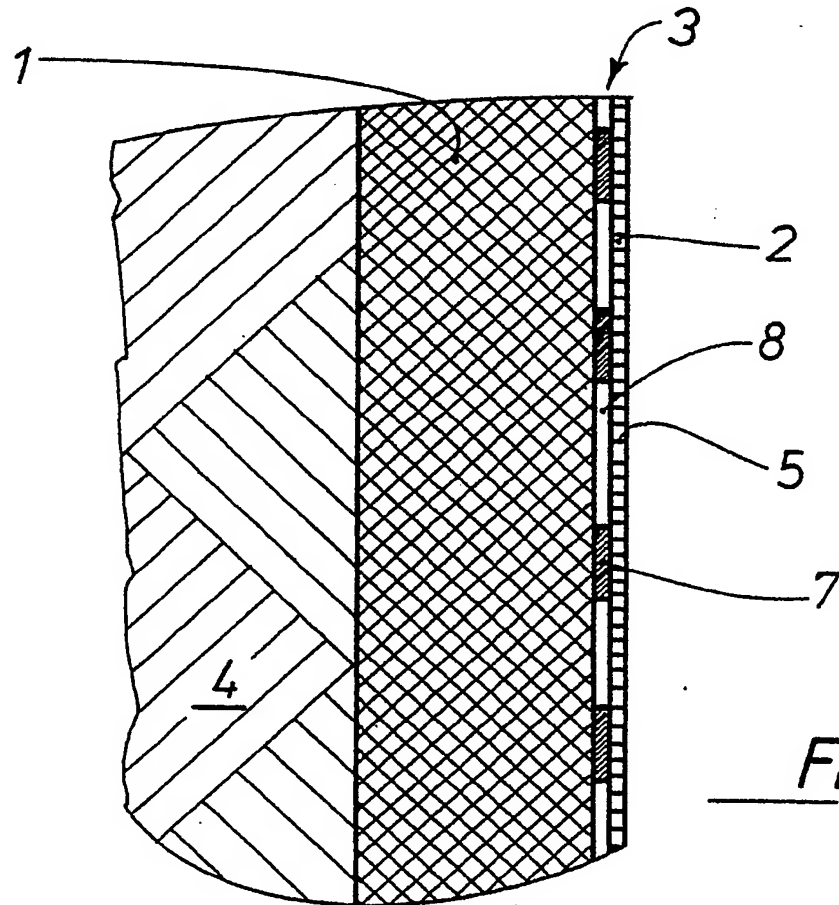
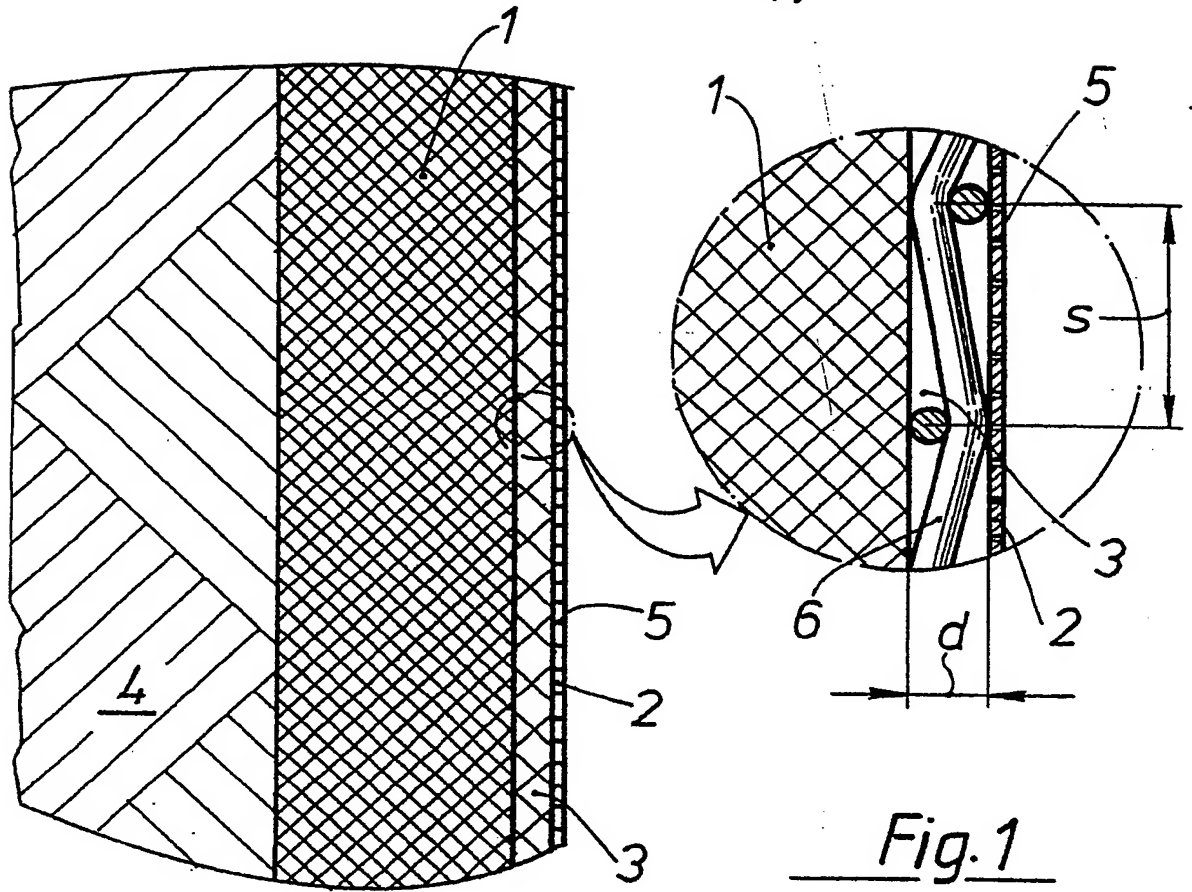
40

45

50

55

5



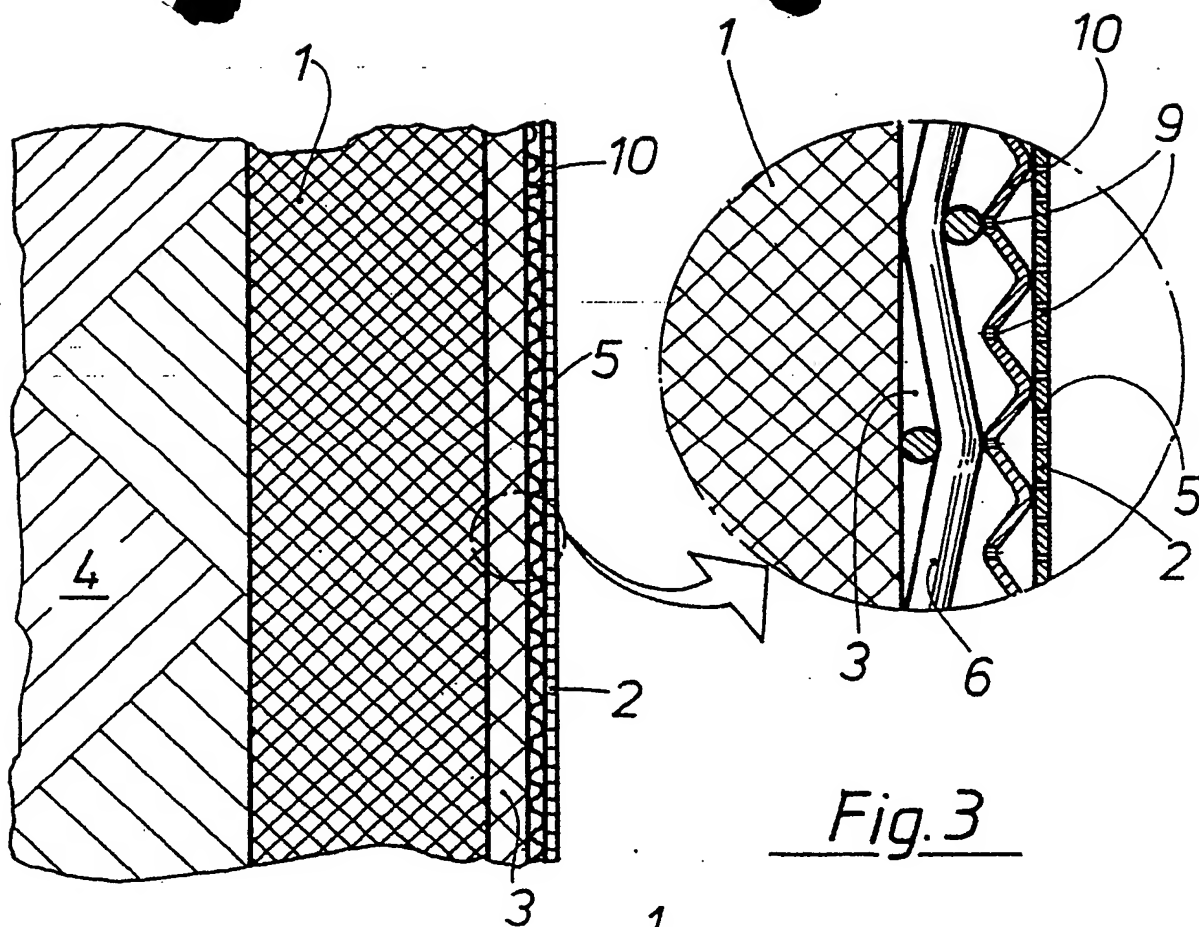


Fig. 3

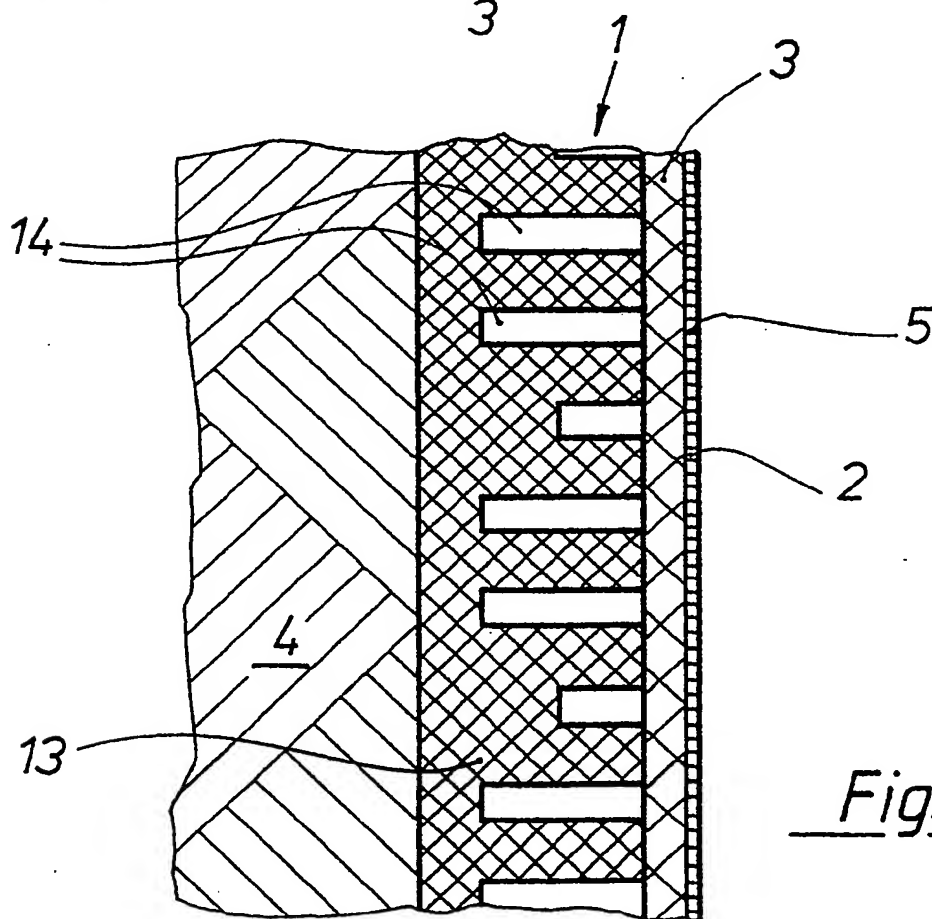


Fig. 5

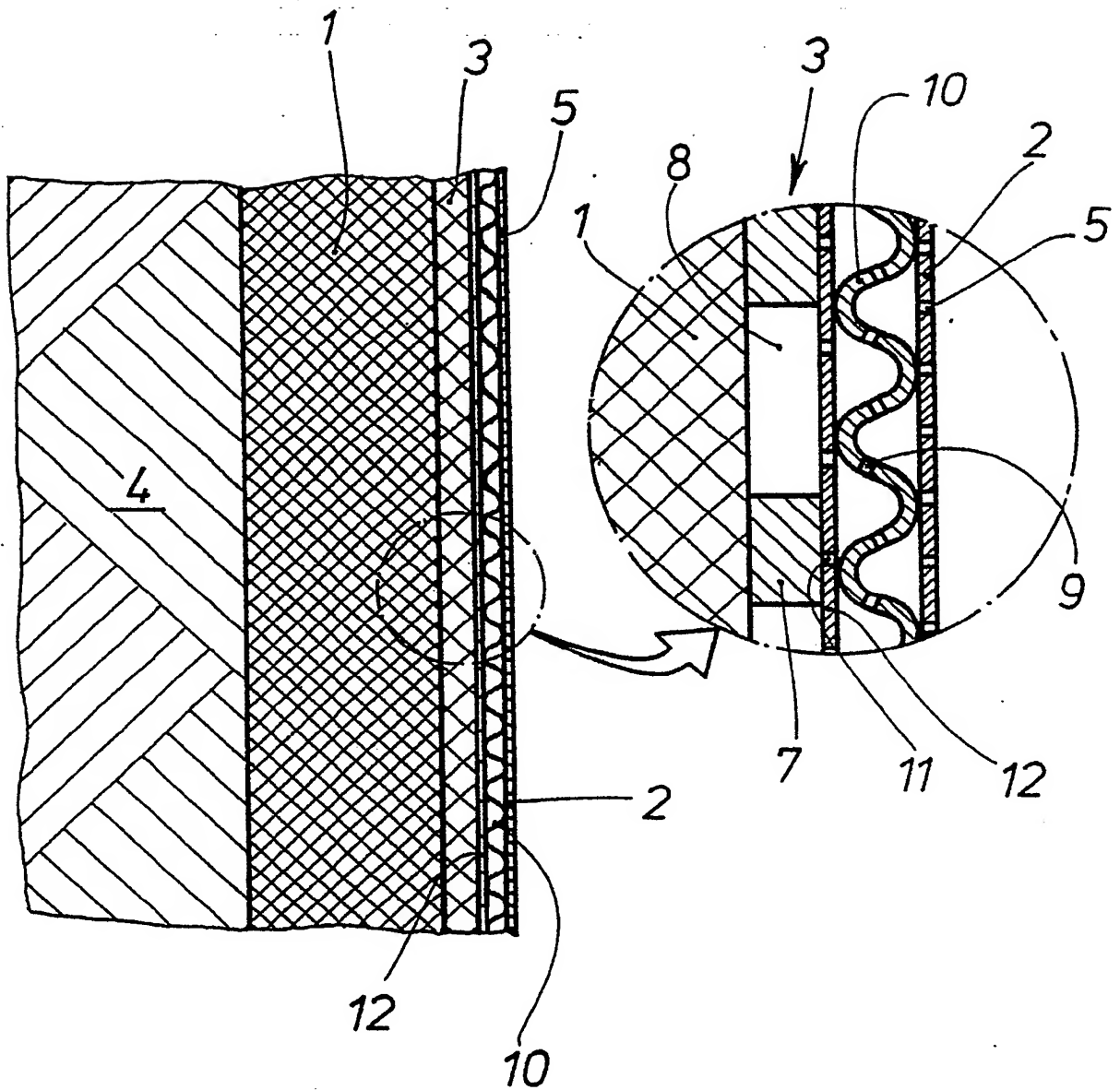


Fig. 4